

Docket No. 247851US3SCONT/ims

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masaru NIKAIDO, et al.

SERIAL NO: 10/758,420

GAU:

EXAMINER:

FILED: January 16, 2004

FOR: METHOD OF MANUFACTURING SPACER ASSEMBLY USED IN FLAT DISPLAY DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Serial Number PCT/JP02/07175, filed July 15, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-217210	July 17, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

0250936P1  
101758,420

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 1 年    7 月 1 7 日  
Date of Application:

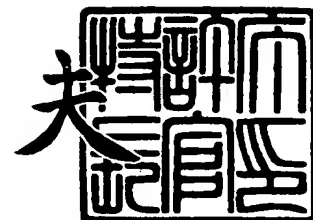
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 1 - 2 1 7 2 1 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [J P 2 0 0 1 - 2 1 7 2 1 0]

出      願      人                      株式会社東芝  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 4 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000102322

【提出日】 平成13年 7月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/00

【発明の名称】 平面表示装置に用いるスペーサアッセンブリの製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 二階堂 勝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 石川 諭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 島山 賢太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面表示装置に用いるスペーサアッセンプリの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と基板上に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し平面表示装置に用いるスペーサアッセンプリを製造するスペーサアッセンプリの製造方法において、

基板と、複数の透孔を有した板状の成形型と、を用意し、

上記成形型の少なくとも各透孔内表面に、熱の印加により所定温度で分解又は燃焼し焼失する有機成分を含有した離型剤を塗布して有機塗膜を形成し、

上記基板の表面上に上記成形型を密着して配置した後、上記成形型の各透孔内にスペーサ形成材料を充填し、

上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させた後、上記基板及び上記成形型を第 1 温度で加熱して上記成形型の少なくとも各透孔内表面に形成された上記有機塗膜を分解又は燃焼して消失せしめた後、上記基板から上記成形型を取り外し、

上記成形型を離型した後、上記スペーサ形成材料を上記第 1 温度よりも高い第 2 温度で加熱して上記スペーサ形成材料の脱バインダ処理を行い、

脱バインダ処理後、上記スペーサ形成材料を上記第 1 温度及び第 2 温度より高い第 3 温度で焼成し、上記基板上にそれぞれスペーサを一体的に形成することを特徴とするスペーサアッセンプリの製造方法。

【請求項 2】

上記スペーサ形成材料として、紫外線硬化型、熱硬化型及び紫外線・熱硬化併用型のいずれかで硬化する有機成分およびガラスフィラーを主成分としたスペーサ形成材料を使用し、スペーサ形成材料に紫外線を照射して硬化、又は上記第 1 の温度より低い温度で硬化、又は紫外線を照射して少なくともスペーサ形成材料の一部を硬化させた後上記第 1 の温度より低い温度で残りの部分を硬化させた後、上記基板及び成形型を上記第 1 温度で加熱し、上記成形型の少なくとも各透孔内表面に形成された上記有機塗膜を消失せしめることを特徴とする請求項 1 に記載のスペーサアッセンプリの製造方法。

【請求項 3】

多数のビーム通過開孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に一体的に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し、平面表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するスペーサアセンブリの製造方法において、

第1および第2表面、並びにそれぞれ上記ビーム通過開孔間に位置した複数のスペーサ開孔を有した板状のグリッドを用意し、

それぞれ複数の透孔を有した板状の第1成型型および第2成型型を用意し、

上記第1および第2成型型の少なくとも各透孔内表面に、熱の印加により所定温度で分解又は燃焼し焼失する有機成分を含有した離型剤を塗布して有機塗膜をそれぞれ形成し、

上記グリッドの第1表面および第2表面上にそれぞれ上記第1成型型および第2成型型を密着して、かつ、上記グリッドのスペーサ開孔と第1および第2成型型の透孔とが整列した状態に配置した後、第1および第2成型型の透孔内、並びに上記スペーサ開孔内に上記スペーサ形成材料を充填し、

上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させた後、上記グリッド、第1および第2成型型を第1温度で加熱して上記第1及び第2成型型の少なくとも各透孔内表面に形成された有機塗膜を分解又は燃焼して消失せしめた後、上記グリッドから上記第1および第2成型型を取り外し、

上記第1および第2成型型を離型した後、上記スペーサ形成材料を上記第1温度よりも高い第2温度で加熱して上記スペーサ形成材料の脱バイнда処理を行い、

脱バイнда処理後、上記スペーサ形成材料を上記第1及び第2温度より高い第3温度で焼成し、上記グリッドの第1および第2表面上にそれぞれスペーサを一体的に形成することを特徴とするスペーサアセンブリの製造方法。

#### 【請求項4】

上記スペーサ形成材料として、紫外線硬化型、熱硬化型及び紫外線・熱硬化併用型のいずれかで硬化する有機成分およびガラスフィラーを主成分としたスペーサ形成材料を使用し、スペーサ形成材料に紫外線を照射して硬化、又は上記第1の温度より低い温度で硬化、又は紫外線を照射して少なくともスペーサ形成材料の一部を硬化させた後上記第1の温度より低い温度で残りの部分を硬化させた後

、上記基板及び成型型を上記第1温度で加熱し、上記成型型の少なくとも各透孔内表面に形成された上記有機塗膜を消失せしめることを特徴とする請求項3に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項5】

上記離型剤として、上記硬化した上記スペーサ形成材料の有機成分よりも低温度で分解または燃焼する有機成分を主成分とする離型剤を用いることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項6】

上記有機塗膜の厚さを調整することにより、上記各スペーサの径を調整することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項7】

多数のビーム通過開孔を有した板状のグリッドと、上記グリッド上に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し、平面表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するスペーサアセンブリの製造方法において、

第1および第2表面を有した板状のグリッドを用意し、

それぞれ複数の透孔を有した板状の第1成型型および第2成型型を用意し、  
上記第1および第2成型型の少なくとも各透孔内表面に、熱の印加により所定温度で分解又は燃焼し焼失する有機成分を含有した離型剤を塗布して有機塗膜をそれぞれ形成し、

上記グリッドの第1表面上に上記第1成型型を密着して配置した後、第1成型型の透孔内にスペーサ形成材料を充填し、

上記第1成型型の透孔に充填された上記スペーサ形成材料を硬化させ、

上記グリッドの第2表面上に上記第2成型型を密着して配置した後、第2成型型の透孔内にスペーサ形成材料を充填し、

上記第2成型型の透孔に充填された上記スペーサ形成材料を硬化させ、

上記スペーサ形成材料を硬化させた後、上記グリッド、第1および第2成型型を第1温度で加熱して上記第1及び第2成型型の少なくとも各透孔内表面に形成された有機塗膜を分解又は燃焼して消失せしめた後、上記グリッドから上記第1



および第2成形型を取り外し、

上記第1および第2成形型を離型した後、上記スペーサ形成材料を上記第1温度よりも高い第2温度で加熱して上記スペーサ形成材料の脱バインダ処理を行い、

脱バインダ処理後、上記スペーサ形成材料を上記第1及び第2温度より高い第3温度で焼成して上記グリッドの第1および第2表面上にそれぞれスペーサを一体的に形成することを特徴とするスペーサアセンブリの製造方法。

#### 【請求項8】

上記基板として、酸化膜で被覆された金属基板を用いることを特徴とする請求項1又は2に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

#### 【請求項9】

上記グリッドとして、表面に酸化膜が形成された金属板からなるグリッドを用いることを特徴とする請求項3又は7に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、平面表示装置に用いられるスペーサアセンブリの製造方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、平面表示装置としてフィールドエミッションディスプレイ（FED）や、プラズマディスプレイ（PDP）等が知られている。また、FEDの一種として、表面伝導型電子源を使用したディスプレイ（以下、SEDと称する）の開発が進められている。

##### 【0003】

このSEDは、所定の隙間を置いて対向配置されたフェースプレートおよびリアプレートを有し、これらのプレートは、矩形枠状の側壁を介して周縁部を互いに接合することにより真空外囲器を構成している。フェースプレートの内面には

3色の蛍光体層が形成され、リアプレートの内面には、蛍光体を励起する電子放出源として、画素毎に対応する多数のエミッタが配列されている。各エミッタは、表面伝導型の電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の電極等で構成されている。

#### 【0004】

また、両プレート間には板状のグリッドが配設され、このグリッドには、エミッタに対して整列して位置した多数の開孔が形成されているとともに、プレート間の隙間を維持するためのスペーサが配置されている。そして、各エミッタから放出された電子ビームは、グリッドの対応する開孔を通り所望の蛍光体層上に収束される。

#### 【0005】

上記のようなグリッドとスペーサとからなるスペーサアッセンブリを備えたSEDとして、米国特許第5,846,205号に開示されたものが知られている。このSEDによれば、板状のグリッドは多数のスペーサ開孔を有し、各スペーサ開孔には、スペーサ開孔よりも僅かに径の小さな柱状のスペーサが挿通され、接着剤、フリットガラス、半田等によりグリッドに接着固定されている。そして、各スペーサはグリッドの両面から突出し、その両端はそれぞれフェースプレートおよびリアプレートの内面に当接している。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように、グリッドに形成された多数のスペーサ開孔にそれぞれ柱状スペーサを挿通し、接着剤等を用いて固定することによりスペーサアッセンブリを製造する場合、製造が非常に面倒であり、製造効率の向上を図ることが困難となる。すなわち、各スペーサは直径数100 $\mu$ m、高さ数mmと非常に小さく、これに対応するスペーサ開孔も非常に小さい。そして、このような非常に小さなスペーサをグリッドのスペーサ開孔内に正確に挿通し、かつ、接着剤等を用いてグリッドに接着固定することは、高い組立精度を必要とし、作業が非常に困難であるとともに、製造コストの増加および製造効率の低下を招く。

#### 【0007】

また、電子ビームの移動量を軽減するためには、スペーサはより細いほうが望ましく、径と高さとの比、つまり、アスペクト比が大きいほうが望ましい。しかしながら、このようなアスペクト比の大きいスペーサを製造することは困難となっている。

#### 【0008】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、平面表示装置のスペーサアセンブリを容易に製造可能なスペーサアセンブリの製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係るスペーサアセンブリの製造方法は、基板と基板上に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し平面表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するスペーサアセンブリの製造方法において、基板と、複数の透孔を有した板状の成型型と、を用意し、上記成型型の少なくとも各透孔内表面に、熱の印加により所定温度で分解又は燃焼し焼失する有機成分を含有した離型剤を塗布して有機塗膜を形成し、上記基板の表面上に上記成型型を密着して配置した後、上記成型型の各透孔内にスペーサ形成材料を充填し、上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させた後、上記基板及び上記成型型を第1温度で加熱して上記成型型の少なくとも各透孔内表面に形成された上記有機塗膜を分解又は燃焼して消失せしめた後、上記基板から上記成型型を取り外し、上記成型型を離型した後、上記スペーサ形成材料を上記第1温度よりも高い第2温度で加熱して上記スペーサ形成材料の脱バイнда処理を行い、脱バイнда処理後、上記スペーサ形成材料を上記第1温度及び第2温度より高い第3温度で焼成し、上記基板上にそれぞれスペーサを一体的に形成することを特徴と特徴としている。

#### 【0010】

また、この発明に係るスペーサアセンブリの製造方法は、多数のビーム通過開孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に一体的に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し、平面表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するス

ーサアッセンプリの製造方法において、第 1 および第 2 表面、並びにそれぞれ上記ビーム通過開孔間に位置した複数のスペーサ開孔を有した板状のグリッドを用意し、それぞれ複数の透孔を有した板状の第 1 成型型および第 2 成型型を用意し、上記第 1 および第 2 成型型の少なくとも各透孔内表面に、熱の印加により所定温度で分解又は燃焼し焼失する有機成分を含有した離型剤を塗布して有機塗膜をそれぞれ形成し、上記グリッドの第 1 表面および第 2 表面上にそれぞれ上記第 1 成型型および第 2 成型型を密着して、かつ、上記グリッドのスペーサ開孔と第 1 および第 2 成型型の透孔とが整列した状態に配置した後、第 1 および第 2 成型型の透孔内、並びに上記スペーサ開孔内に上記スペーサ形成材料を充填し、上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させた後、上記グリッド、第 1 および第 2 成型型を第 1 温度で加熱して上記第 1 及び第 2 成型型の少なくとも各透孔内表面に形成された有機塗膜を分解又は燃焼して消失せしめた後、上記グリッドから上記第 1 および第 2 成型型を取り外し、上記第 1 および第 2 成型型を離型した後、上記スペーサ形成材料を上記第 1 温度よりも高い第 2 温度で加熱して上記スペーサ形成材料の脱バインダ処理を行い、脱バインダ処理後、上記スペーサ形成材料を上記第 1 及び第 2 温度より高い第 3 温度で焼成し、上記グリッドの第 1 および第 2 表面上にそれぞれスペーサを一体的に形成することを特徴としている。

#### 【 0 0 1 1 】

上記のように構成されたスペーサアッセンプリの製造方法によれば、成型型を用いて基板あるいはグリッド上にスペーサ形成材料を配置した状態でスペーサ形成材料を硬化することにより、複数のスペーサを基板あるいはグリッド上の所定位置に一度に作り込むことが可能となる。また、スペーサ形成材料の硬化後、成型型を加熱して離型剤の有機塗膜を熱分解または燃焼して消失せしめることにより、硬化したスペーサ形成材料と成型型との間に隙間が形成され、成型型を容易に離型することが可能となる。そして、離型後、硬化したスペーサ形成材料が露出している状態で、脱バインダ処理および焼成を行うことにより、スペーサ形成材料を均一、かつ効率よく加熱、焼成することができ、その結果、形状、強度等が均一なスペーサを得ることができる。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明に係るスペーサアセンブリの製造方法によれば、成型型を離型した状態でスペーサ形成材料の脱バイндаおよび焼成を行うことから、成型型の耐熱性を下げることが可能となり、成型型の酸化や変形が少なく、繰返しの使用が可能で、成型型に掛かるコストを大幅に低減することができる。

#### 【0013】

また、この発明に係るスペーサアセンブリの製造方法によれば、上記有機塗膜の厚さを調整することにより、上記各スペーサの径を調整することを特徴としている。すなわち、上記製造方法によれば、有機塗膜の膜厚を調整することにより、例えば、膜厚を厚くすることにより、スペーサを容易に細径化することができ、アスペクト比の大きいスペーサを有したスペーサアセンブリが得られる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら、この発明を、SEDに適用した実施の形態について詳細に説明する。

図1ないし図3に示すように、このSEDは、透明な絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなるリアプレート10およびフェースプレート12を備え、これらのプレートは約1.5～3.0mmの隙間を置いて対向配置されている。リアプレート10は、フェースプレート12よりも僅かに大きな寸法に形成されている。そして、リアプレート10およびフェースプレート12は、ガラスからなる矩形枠状の側壁14を介して周縁部同士が接合され、扁平な矩形状の真空外囲器15を構成している。

#### 【0015】

フェースプレート12の内面には蛍光体スクリーン16が形成されている。この蛍光体スクリーン16は、赤、青、緑に発光する蛍光体層、および黑色着色層を並べて構成されている。これらの蛍光体層はストライプ状あるいはドット状に形成されている。また、蛍光体スクリーン16上には、アルミニウム等からなるメタルバック17が形成されている。なお、フェースプレート12と蛍光体スクリーンとの間に、例えばITO等からなる透明導電膜あるいはカラーフィルタ膜を設けてもよい。

## 【0016】

リアプレート10の内面には、蛍光体層を励起する電子放出源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の表面伝導型の電子放出素子18が設けられている。これらの電子放出素子18は、画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。各電子放出素子18は、図示しない電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の素子電極等で構成されている。また、リアプレート10上には、電子放出素子18に電圧を印加するための図示しない多数本の配線がマトリック状に設けられている。

## 【0017】

接合部材として機能する側壁14は、例えば、低融点ガラス、低融点金属等の封着材20により、リアプレート10の周縁部およびフェースプレート12の周縁部に封着され、フェースプレートおよびリアプレート同志を接合している。

## 【0018】

また、図2および図3に示すように、SEDは、リアプレート10およびフェースプレート12の間に配設されたスペーサアセンブリ22を備えている。本実施の形態において、スペーサアセンブリ22は、板状のグリッド24と、グリッドの両面に一体的に立設された複数の柱状のスペーサと、を備えて構成されている。

## 【0019】

詳細に述べると、基板として機能するグリッド24は、フェースプレート12の内面に対向した第1表面24aおよびリアプレート10の内面に対向した第2表面24bを有し、これらのプレートと平行に配置されている。そして、グリッド24には、エッチング等により多数のビーム開孔26および複数のスペーサ開孔28が形成されている。ビーム通過開孔として機能するビーム開孔26はそれぞれ電子放出素子18に対向して配列されているとともに、スペーサ開孔28は、それぞれビーム開孔間に位置し所定のピッチで配列されている。

## 【0020】

グリッド24は、例えば厚さ0.1～0.25mmの鉄-ニッケル系の金属板により形成されているとともに、その表面には、金属板を構成する元素からなる

酸化膜、例えば、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  からなる酸化膜が形成されている。また、ビーム開孔 26 は、 $0.15 \sim 0.25 \text{ mm} \times 0.20 \sim 0.40 \text{ mm}$  の矩形状に形成され、スペーサ開孔 28 は径が約  $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$  に形成されている。

#### 【0021】

グリッド 24 の第 1 表面 24a 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 1 スペーサ 30a が一体的に立設され、その延出端は、メタルバック 17 および蛍光体スクリーン 16 の黒色着色層を介してフェースプレート 12 の内面に直接または In 等の低融点金属からなる高さ緩和層を介して当接している。また、グリッド 24 の第 2 表面 24b 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 2 スペーサ 30b が一体的に立設され、その延出端は、リアプレート 10 の内面に直接または In 等の低融点金属からなる高さ緩和層を介して直接または In 等の低融点金属からなる高さ緩和層を介して当接している。そして、各スペーサ開孔 28、第 1 および第 2 スペーサ 30a、30b は互いに整列して位置し、第 1 および第 2 スペーサはこのスペーサ開孔 28 を介して互いに一体的に連結されている。

#### 【0022】

第 1 および第 2 スペーサ 30a、30b の各々は、グリッド 24 側から延出端に向かって積層されているとともに徐々に径が小さくなった複数の段部を一体的に有し、各段部は、グリッド側から延出端側に向かって先細のテーパ状に形成されている。すなわち、第 1 および第 2 スペーサ 30a、30b の各々は、段付きのテーパ状に形成されている。

#### 【0023】

例えば、各第 1 スペーサ 30a は 2～3 段の段付きテーパ形状をなし、グリッド 24 側の端の径が約  $400 \mu\text{m}$ 、延出端側の径が約  $300 \mu\text{m}$ 、高さが約  $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$  に形成され、アスペクト比（高さ／グリッド側端の径）は  $0.43 \sim 1.25$  となっている。また、各第 2 スペーサ 30b は 4～5 段の段付きテーパ形状をなし、グリッド 24 側の端の径が約  $400 \mu\text{m}$ 、延出端側の径が約  $200 \mu\text{m}$ 、高さが約  $1 \sim 1.5 \text{ mm}$  に形成され、アスペクト比（高さ／グリッド側端の径）は、 $2.5 \sim 3.75$  となっている。

## 【0 0 2 4】

前述したように、各スペーサ開孔 2 8 の径は約 0. 1 ~ 0. 2 mm であり、第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b のグリッド側端の径よりも十分に小さく設定されている。そして、第 1 スペーサ 3 0 a および第 2 スペーサ 3 0 b をスペーサ開孔 2 8 と同軸的に整列して一体的に設けることにより、第 1 および第 2 スペーサはスペーサ開孔を通して互いに連結され、グリッド 2 4 を両面から挟み込んだ状態でグリッド 2 4 と一体に形成されている。

## 【0 0 2 5】

そして、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ 2 2 のグリッド 2 4 は、図示しない電源から所定の電圧が印加され、クロストークやフェースプレート内面で起きた放電により電子放出素子 1 8 が破損するのを防止するとともに各ビーム開孔 2 6 により対応する電子放出素子 1 8 から放出された電子ビームを所望の蛍光体層上に収束する。また、第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b は、フェースプレート 1 2 およびリアプレート 1 0 の内面に当接することにより、これらのプレートに作用する大気圧荷重を支持し、プレート間の間隔を所定値に維持している。

## 【0 0 2 6】

次に、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ 2 2、およびこれを備えた S E D の製造方法について説明する。

スペーサアッセンブリ 2 2 を製造する場合、まず、図 4 に示すように、所定寸法のグリッド 2 4、グリッドとほぼ同一の寸法を有した矩形板状の第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を用意する。グリッド 2 4 には予めビーム開孔 2 6、およびスペーサ開孔 2 8 を形成し、外面全体を例えば、熱酸化または化成処理し、で黒色の酸化膜で被覆する。

## 【0 0 2 7】

また、それぞれ成形型として機能する第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 は、それぞれグリッド 2 4 のスペーサ開孔 2 8 に対応した複数の透孔 3 4 が形成されている。ここで、図 5 に示すように、第 1 金型 3 2 は、複数枚、例えば、3 枚の金属薄板 3 2 a、3 2 b、3 2 c を積層して形成されている。



## 【0028】

詳細に述べると、各金属薄板は厚さ0.1～0.3mmの鉄-ニッケル系金属板で構成されているとともに、それぞれテーパ状の複数の透孔が形成されている。そして、金属薄板32a、32b、32cの各々に形成された透孔は、他の金属薄板に形成された透孔と異なる径を有している。例えば、金属薄板32aには最大径が350 $\mu$ mのテーパ状の透孔34a、金属薄板32bには最大径が295 $\mu$ mのテーパ状の透孔34b、金属薄板32cには最大径が240 $\mu$ mのテーパ状の透孔34cがそれぞれ形成されている。これらの透孔34aないし34cは、エッチングあるいはレーザ加工によって形成する。

## 【0029】

そして、これら3枚の金属薄板32a、32b、32cは、透孔34a、34b、34cがほぼ同軸的に整列した状態で、かつ、径の大きな透孔から順に並んだ状態で積層され、真空中又は還元性雰囲気中で互いに拡散接合されている。これにより、全体として厚さ0.25～0.3mmの第1金型32が形成され、各透孔34は、3つの透孔34a、34b、34cを合わせることにより規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

## 【0030】

一方、第2金型33も第1金型32と同様に、例えば、4枚の金属薄板を積層して構成され、各透孔34は4つのテーパ状透孔によって規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

## 【0031】

また、第1および第2金型32、33の外表面は、各透孔34の内周面も含めて、表面層によって被覆されて構わない。この表面層は、耐酸化性を有する、例えば、Ni-Pあるいは、Ni-PとW、Mo、Re等の高融点金属との共析メッキ等により形成されている。

## 【0032】

そして、スパーサアセンブリの製造は、図6に示す工程に従って行われる。まず、図7に第1金型32を代表して示すように、まず、各透孔34の内面も含む第1および第2金型32、33の表面に、有機成分を主成分とし、有機溶剤に溶

かした離型剤、即ちワニスを塗布、乾燥して有機塗膜 50 を形成する。有機塗膜 50 は、スプレー塗布、ディッピング等により塗布され、乾燥後で例えば 50  $\mu$ m 厚に形成される。ここで、有機塗膜 50 の熱分解温度（第 1 温度）は、約 280℃となっている。離型剤として使用できる有機成分としては、アクリル系樹脂。エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂及びそれらの混合物が挙げられる。

#### 【0033】

有機塗膜 50 は、第 1 及び第 2 金型 32, 33 の少なくとも各透孔 34 の表面にのみあれば良く、第 1 及び第 2 金型 32, 33 がグリッドと接触する面及びその対向面に形成された有機塗膜は、除去しても構わない。

#### 【0034】

続いて、図 8 (a) に示すように、第 1 金型 32 を、各透孔 34 の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 1 表面 24 a に密着させ、かつ、各透孔 34 がグリッドのスペーサ開孔 28 と整列するように位置決めした状態に配置する。同様に、第 2 金型 33 を、各透孔 34 の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 2 表面 24 b に密着させ、かつ、各透孔 34 がグリッドのスペーサ開孔 28 と整列するように位置決めした状態に配置する。そして、これら第 1 金型 32、グリッド 24、および第 2 金型 33 を図示しないクランプ等を用いて互いに固定する。

#### 【0035】

次に、図 8 (b) に示すように、スキージ 36 を用いて、例えば、第 1 金型 32 の外面側からペースト状のスペーサ形成材料 40 を供給し、第 1 金型 32 の透孔 34、グリッド 24 のスペーサ開孔 28、および第 2 金型 33 の透孔 34 にスペーサ形成材料を充填する。第 2 金型 33 の外面側に漏出した余分なスペーサ形成剤 40 は、スキージ 38 を用いて掻き取る。

スペーサ形成材料 40 としては、例えば紫外線硬化型のバインダ（有機成分）およびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用いている。また、バインダの熱分解温度（第 2 温度）は、約 350～450℃であり、有機塗膜 50 の熱分解温度（第 1 温度）は第 2 温度よりも低く設定されている。

#### 【0036】

続いて、図 6 (c) に示すように、充填されたスペーサ形成材料 4 0 に対し、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 の外面側から放射線として紫外線 (U V) を照射し、スペーサ形成材料を U V 硬化させる。

#### 【0 0 3 7】

更に、図 9 (a) に示すように、グリッド 2 4 に第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を密着させた状態でこれらを加熱炉内に配置した後、約 2 8 0 ℃ の第 1 温度で 3 0 分程度加熱し、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 の表面に形成されていた有機塗膜 5 0 を熱分解または燃焼させて除去する。これにより、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 の各透孔 3 4 の内面とスペーサ形成材料 4 0 との間に有機塗膜の膜厚に相当する隙間が形成され、第 1 および第 2 金型を容易に離型可能となる。

#### 【0 0 3 8】

その後、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3、グリッド 2 4 を所定温度まで冷却した後、図 9 (b) に示すように、グリッド 2 4 から第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を剥離する。

#### 【0 0 3 9】

次に、グリッド 2 4 および U V 硬化したスペーサ形成材料 4 0 を約 3 5 0 ~ 4 5 0 ℃ の第 2 温度で約 6 0 分程度加熱し、スペーサ形成材料 4 0 内のバインダを飛ばすことにより脱バインダ処理を行う。その後、加熱炉内において、約 5 0 0 ~ 5 5 0 ℃ の第 3 温度で 3 0 ~ 6 0 分、スペーサ形成材料 4 0 を本焼成する。これにより、グリッド 2 4 と一体の第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b が形成され、グリッド 2 4 上に多数の第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b を作り込んだスペーサアセンブリ 2 2 が完成する。

#### 【0 0 4 0】

上記のように製造されたスペーサアセンブリ 2 2 を用いて S E D を製造する場合、予め、電子放出素子 1 8 が設けられているとともに側壁 1 4 が接合されたリアプレート 1 0 と、蛍光体スクリーン 1 6 およびメタルバック 1 7 の設けられたフェースプレート 1 2 とを用意しておく。そして、スペーサアセンブリ 2 2 をリアプレート 1 0 上に位置決めした状態で、このリアプレートおよびフェースプレート 1 2 を真空チャンバ内に配置し、真空チャンバ内を真空排気した状態で、側

壁 1 4 を介してフェースプレート 1 2 をリアプレート 1 0 に接合する。これにより、スペーサアッセンブリ 2 2 を備えた S E D が製造される。

#### 【 0 0 4 1 】

上記のように構成されたスペーサアッセンブリの製造方法によれば、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を用いてグリッド 2 4 上にスペーサ形成材料 4 0 を配置した状態でスペーサ形成材料を硬化することにより、複数のスペーサをグリッド上の所定位置に一度に作り込むことが可能となる。従って、複数の微細なスペーサを備えたスペーサアッセンブリおよび S E D を容易に得ることができ、製造コストの低減および製造効率の向上を図ることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

また、スペーサ形成材料 4 0 の硬化後、第 1 および第 2 金型を加熱して離型剤の有機塗膜 5 0 を熱分解することにより、硬化したスペーサ形成材料と金型の透孔との間に隙間が形成され、金型を容易に離型することが可能となる。そして、離型後、硬化したスペーサ形成材料が露出した状態で、脱バインダ処理および焼成を行うことにより、スペーサ形成材料を均一、かつ効率よく加熱、焼成することができ、その結果、形状、強度等が均一なスペーサを得ることができる。

#### 【 0 0 4 3 】

第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を離型した状態でスペーサ形成材料 4 0 の脱バインダおよび焼成を行うことから、第 1 および第 2 金型は第 1 温度に耐え得る材料で形成されていればよく、金型の耐熱性を下げることが可能となり、成型型の酸化や変形が少なく、繰返しの使用が可能で、成型型に掛かるコストを大幅に低減することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

また、上述したスペーサアッセンブリの製造方法によれば、有機塗膜 5 0 の厚さを調整することにより、上記各スペーサ 3 0 a、3 0 b の径を容易に調整することができる。すなわち、例えば、有機塗膜 5 0 の膜厚を調整することにより、スペーサ 3 0 a、3 0 b を細径化することができ、アスペクト比の大きいスペーサを有したスペーサアッセンブリ 2 2 が得られる。

#### 【 0 0 4 5 】

一方、本実施の形態によれば、各金型は、それぞれ透孔の形成された複数枚の金属薄板を積層して構成されている。通常、スペーサ形成用の径数  $100\ \mu\text{m}$  の微細透孔を約  $1\text{mm}$  厚以上の金属板に形成することは非常に困難となる。これに対して、約  $0.1\sim 0.3\text{mm}$  厚程度の金属薄板であれば、エッチング、レーザ加工等により、比較的容易に微細な透孔を形成することができる。従って、本実施の形態のように、透孔の形成された複数枚の金属薄板を積層し、熱圧着することにより、所望高さの透孔を有した金型を容易に得ることができる。

#### 【0046】

また、上記金型において、各金属薄板に形成された透孔はテーパ状をなしているとともに、その径は金属薄板毎に相違している。従って、これら複数枚の金属薄板を積層する際、多少の位置ずれが生じた場合でも、各金属薄板の透孔同士を確実に連通させ所望の透孔を有した金型を得ることができる。

#### 【0047】

次に、この発明の第2の実施の形態に係るスペーサアセンブリを備えたSEDおよびその製造方法について説明する。

図10に示すように、第2の実施の形態によれば、スペーサアセンブリ22のグリッド24は、スペーサ開孔を持たず、第1および第2スペーサ30a、30bはそれぞれ独立してグリッド24と一体的に形成されている。

#### 【0048】

すなわち、複数の第1スペーサ30aは、グリッド24の第1表面24a上でビーム開孔26間に立設され、メタルバック17および蛍光体スクリーン16の黒色着色層を介してフェースプレート12の内面に当接している。また、複数の第2スペーサ30bは、グリッド24の第2表面24b上でビーム開孔26間に立設され、リアプレート10の内面に当接しているとともにそれぞれ第1スペーサ30aと整列して配置されている。他の構成は前述した第1の実施の形態におけるSEDと同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

#### 【0049】

上記構成のスペーサアセンブリ22を製造する場合、まず、図11(a)に

示すように、表面に有機塗膜 50 が形成された第 1 金型 32 を、各透孔 34 の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 1 表面 24 a に密着させ、かつ、各透孔がグリッドのビーム開孔 26 間に位置するように位置決めする。続いて、スキージ 36 を用いて、第 1 金型 32 の外面側からペースト状のスペーサ形成材料 40 を供給し、第 1 金型 32 の透孔 34 にスペーサ形成材料を充填する。なお、有機塗膜 50、スペーサ形成材料 40 および第 1 金型 32 は前述した実施の形態と同一のものをを用いる。

#### 【0050】

次に、図 11 (b) に示すように、透孔 34 に充填されたスペーサ形成材料 40 に対し、第 1 金型 32 の外面側から紫外線 (UV) を照射し、スペーサ形成材料を UV 硬化させる。

#### 【0051】

その後、図 12 (a) に示すように、グリッド 24 と第 1 金型 32 とを密着状態に保持したまま、表面に有機塗膜 50 が形成された第 2 金型 33 を、各透孔 34 の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 2 表面 24 b に密着させ、かつ、各透孔がグリッドのビーム開孔 26 間に位置するように位置決めする。そして、これら第 1 金型 32、グリッド 24、および第 2 金型 33 を図示しないクランプ等を用いて互いに固定する。

#### 【0052】

続いて、スキージ 36 を用いて、第 2 金型 33 の外面側からペースト状のスペーサ形成材料 40 を供給し、第 2 金型 33 の透孔 34 にスペーサ形成材料を充填する。なお、第 2 金型 33 は前述した実施の形態と同一のものをを用いる。

#### 【0053】

その後、図 12 (b) に示すように、透孔 34 に充填されたスペーサ形成材料 40 に対し、第 2 金型 33 の外面側から紫外線を照射し、スペーサ形成材料を UV 硬化させる。

#### 【0054】

次に、図 12 (c) に示すように、グリッド 24 に第 1 および第 2 金型 32、33 を密着させた状態でこれらを加熱炉内に配置した後、約 280℃ の第 1 温度

で 3 0 分程度加熱し、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 の表面に形成されていた有機塗膜 5 0 を熱分解して除去する。これにより、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 の各透孔 3 4 の内面とスペーサ形成材料 4 0 との間に有機塗膜 5 0 の膜厚に相当する隙間が形成され、第 1 および第 2 金型を容易に離型可能となる。

#### 【0 0 5 5】

その後、第 1 および第 2 金型 3 2、3 3、グリッド 2 4 を所定温度まで冷却した後、グリッド 2 4 から第 1 および第 2 金型 3 2、3 3 を剥離する。

次に、グリッド 2 4 および UV 硬化したスペーサ形成材料 4 0 を約 3 5 0 ～ 4 5 0 ℃ の第 2 温度で約 6 0 分程度加熱し、スペーサ形成材料 4 0 内のバイндаを飛ばすことにより脱バイнда処理を行う。その後、加熱炉内において、約 5 0 0 ～ 5 5 0 ℃ の第 3 温度で 3 0 ～ 6 0 分、スペーサ形成材料 4 0 を本焼成する。これにより、グリッド 2 4 およびこれと一体の第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b を有したスペーサアセンブリ 2 2 が完成する。

#### 【0 0 5 6】

また、上記構成のスペーサアセンブリ 2 2 を備えた S E D の製造は、前述した実施の形態と同様の工程で行う。

上記のように構成された第 2 の実施の形態においても、前述した実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0 0 5 7】

なお、上述した第 1 および第 2 の実施の形態において、スペーサアセンブリは、グリッド 2 4 の両面に第 1 および第 2 スペーサをそれぞれ一体的に備えた構成としたが、グリッドの一方の表面上のみに第 1 あるいは第 2 スペーサを一体的に形成し、他方の第 1 あるいは第 2 スペーサをリアプレート上あるいはフェースプレート上に一体的に形成してもよい。

#### 【0 0 5 8】

その他、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、スペーサ形成材料は上述したガラスペーストに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。また、スペーサの径や高さ、その他の構成要素の寸法、材質等は必要に応じて適宜選択可能である。同様に、離

型剤は、スペーサ形成材料に含まれるバインダ、つまり、有機成分よりも低い温度で熱分解する有機成分を主成分とするものであればよく、適宜選択可能である。

#### 【0059】

上述した実施の形態では、成型型として、複数枚の金属板を積層して構成した金型を用いたが、成型型はこれに限定されることなく、必要に応じて変更可能である。

また、スペーサ形成材料は、紫外線硬化のバインダに代えて、熱硬化型更には紫外線硬化・熱硬化併用のバインダ（有機成分）を含有した材料を用いてもよく、この場合、スペーサ形成材料を所定の温度で加熱または紫外線で一部硬化させた後、残りを所定の温度で加熱することにより硬化させる。そして、スペーサ形成材料の加熱硬化温度は、離型剤で形成された有機塗膜の熱分解温度（第1温度）よりも低い温度に設定される。

#### 【0060】

この発明に係るスペーサアセンブリの製造方法によれば、上述した実施の形態によりスペーサアセンブリを形成した後、スペーサをエッチングして細径化する構成としてもよい。

#### 【0061】

また、上述した実施の形態では、金型をグリッドあるいはガラス基板に密着させた後、金型の透孔にスペーサ形成材料を充填する構成としたが、金型の透孔に予めスペーサ形成材料を充填した後、金型をグリッドあるいはガラス基板に密着させて配置する構成としてもよい。

#### 【0062】

更に、この発明は、上述したSEDに限定されることなく、スペーサを備えた平面表示装置であれば、FED、PDP等の種々の表示装置に適用可能である。また、この発明は、グリッドを備えたスペーサアセンブリに限らず、ビーム開孔を持たない金属基板、あるいはガラス基板と、複数のスペーサとを備えたスペーサアセンブリの製造方法にも適用することができる。

#### 【0063】



**【発明の効果】**

以上詳述したように、この発明によれば、平面表示装置のスペーサアッセンブリを容易に製造可能なスペーサアッセンブリの製造方法を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

この発明の実施の形態に係る表面伝導型電子放出装置を示す斜視図。

**【図 2】**

図 1 の線 A - A に沿って破断した上記表面伝導型電子放出装置の斜視図。

**【図 3】**

上記表面伝導型電子放出装置を拡大して示す断面図。

**【図 4】**

上記表面伝導型電子放出装置におけるスペーサアセンブリの製造に用いるグリッド、第 1 および第 2 金型を示す分解斜視図。

**【図 5】**

上記第 1 金型の一部を拡大して示す断面図。

**【図 6】**

上記スペーサアッセンブリの製造工程を概略的に示すフローチャート。

**【図 7】**

上記第 1 金型の表面に有機塗膜を形成した状態を示す断面図。

**【図 8】**

上記スペーサアッセンブリの製造工程をそれぞれ示す断面図。

**【図 9】**

上記スペーサアッセンブリの製造工程をそれぞれ示す断面図。

**【図 1 0】**

この発明の第 2 の実施の形態に係るスペーサアッセンブリを備えた表面伝導型電子放出装置の断面図。

**【図 1 1】**

上記第 2 の実施の形態に係るスペーサアッセンブリの製造工程をそれぞれ示す

断面図。

【図 1 2】

上記第 2 の実施の形態に係るスペーサアセンブリの製造工程をそれぞれ示す断面図。

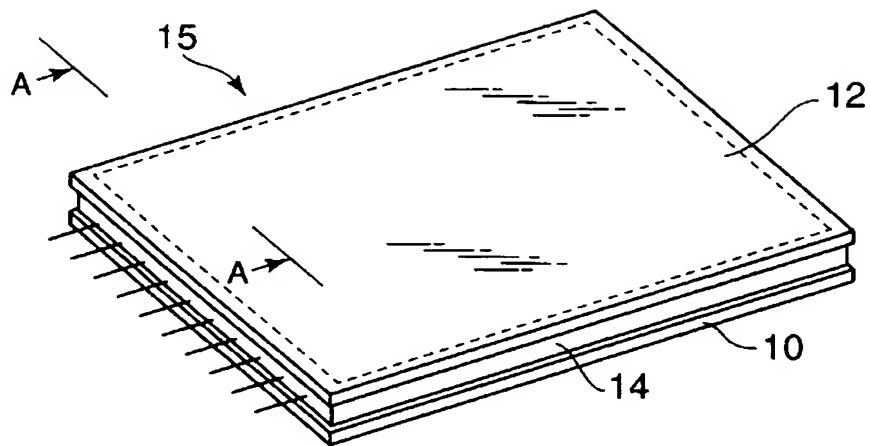
【符号の説明】

- 1 0 …リアプレート
- 1 2 …フェースプレート
- 1 4 …側壁
- 1 5 …真空外囲器
- 1 6 …蛍光体スクリーン
- 1 8 …電子放出素子
- 2 2 …スペーサアセンブリ
- 2 4 …グリッド
- 2 4 a …第 1 表面
- 2 4 b …第 2 表面
- 2 6 …収束開孔
- 2 8 …スペーサ開孔
- 3 0 a …第 1 スペーサ
- 3 0 b …第 2 スペーサ
- 3 2 …第 1 金型
- 3 3 …第 2 金型
- 3 4 …透孔
- 4 0 …スペーサ形成材料
- 5 0 …有機塗膜

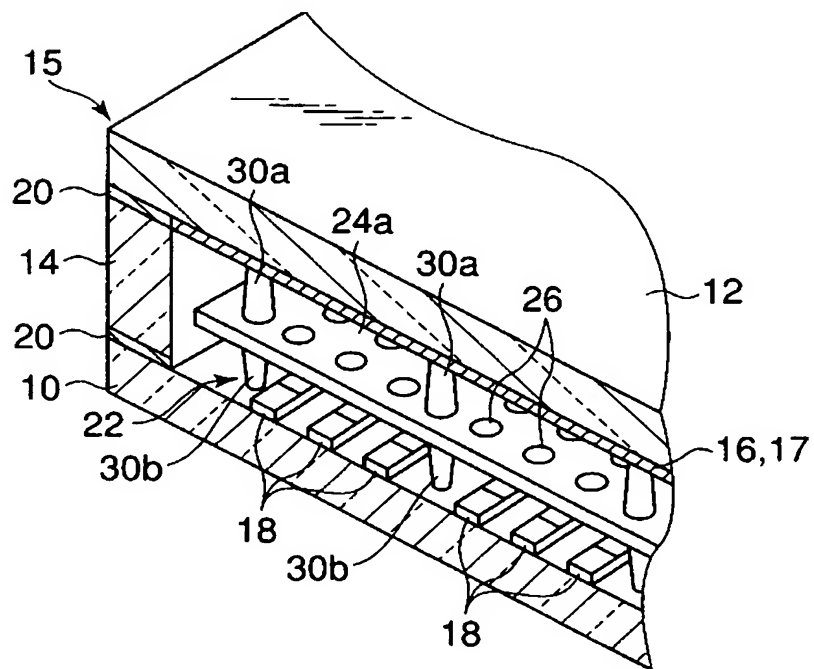
【書類名】

図面

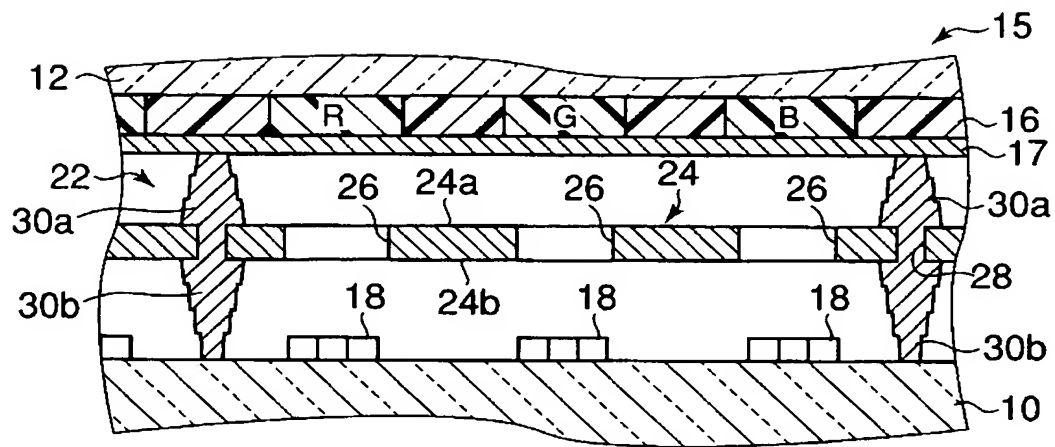
【図 1】



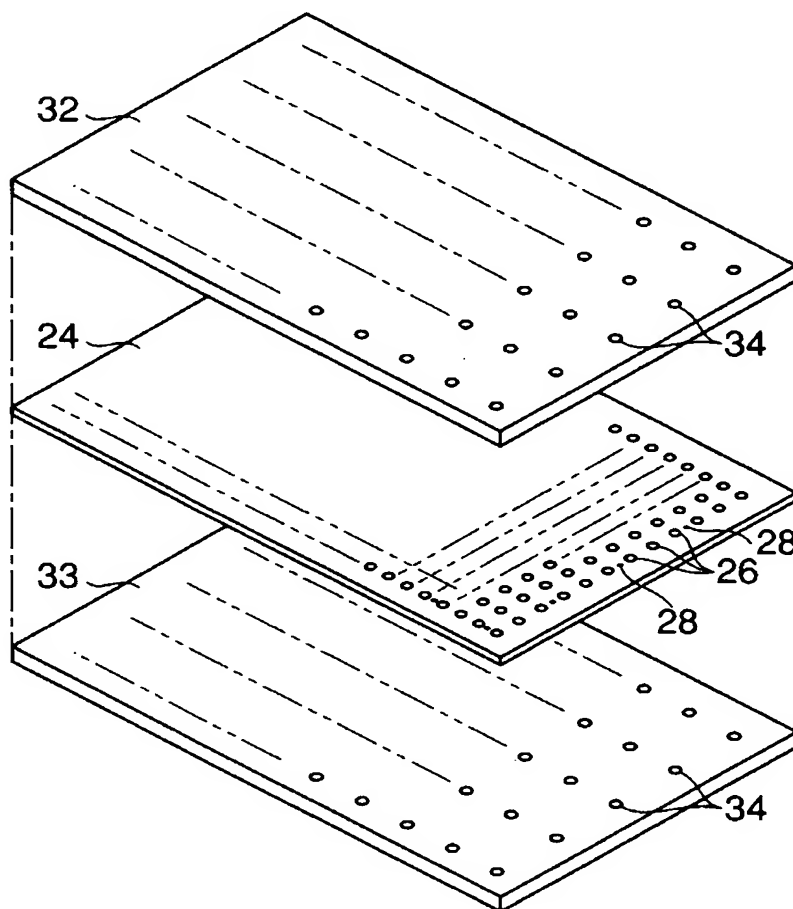
【図 2】



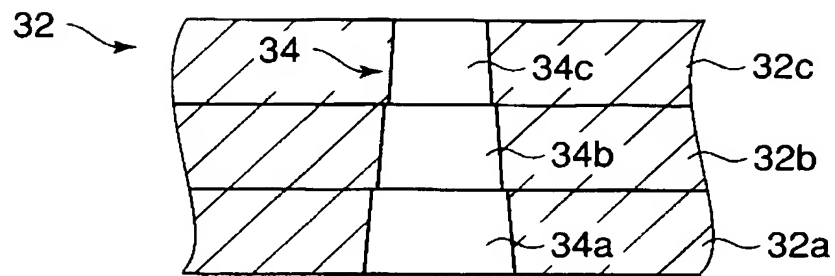
【図 3】



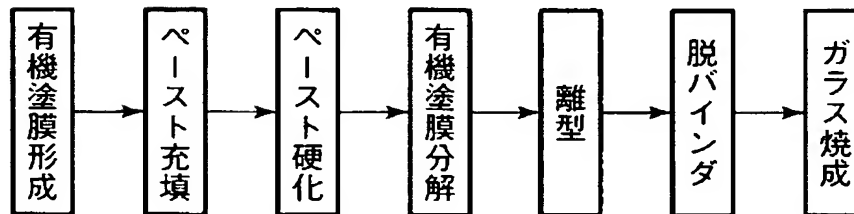
【図 4】



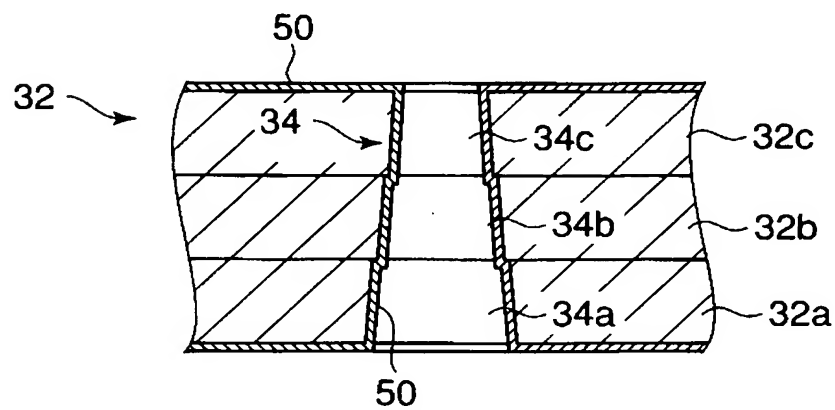
【図 5】



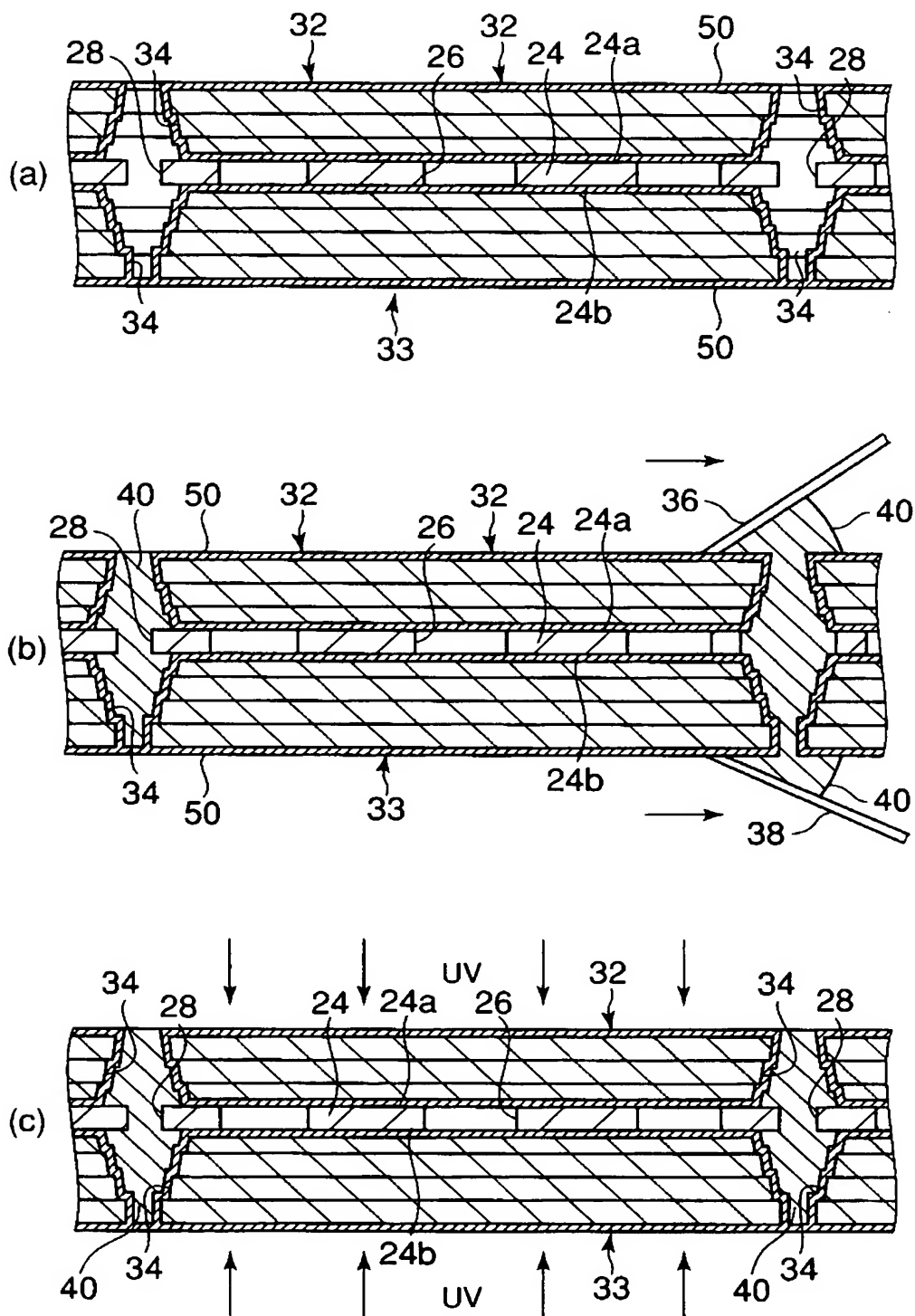
【図 6】



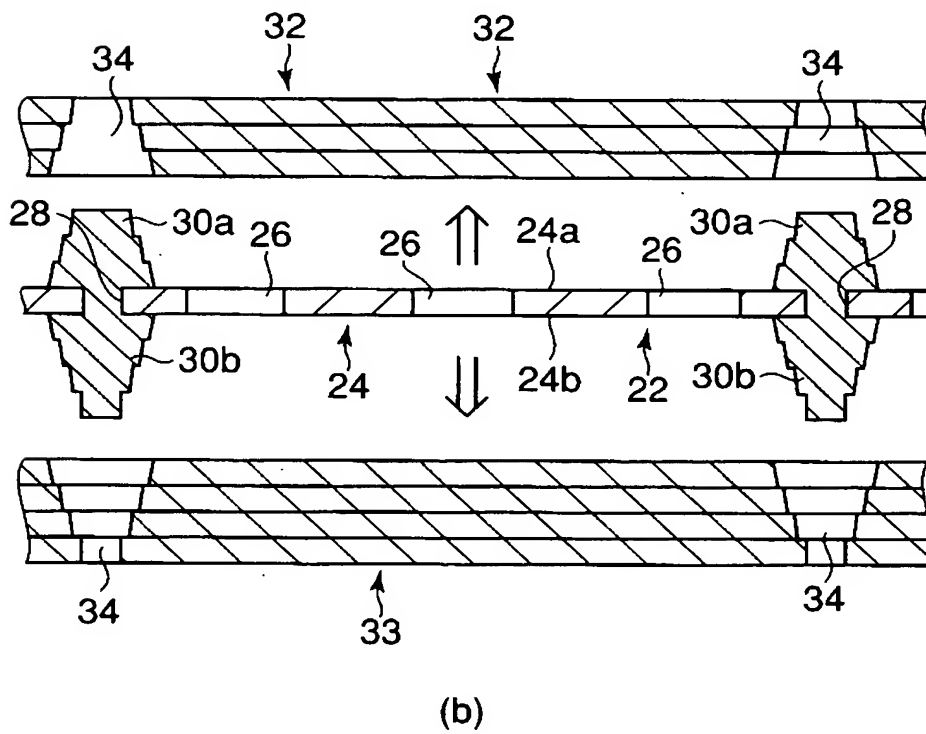
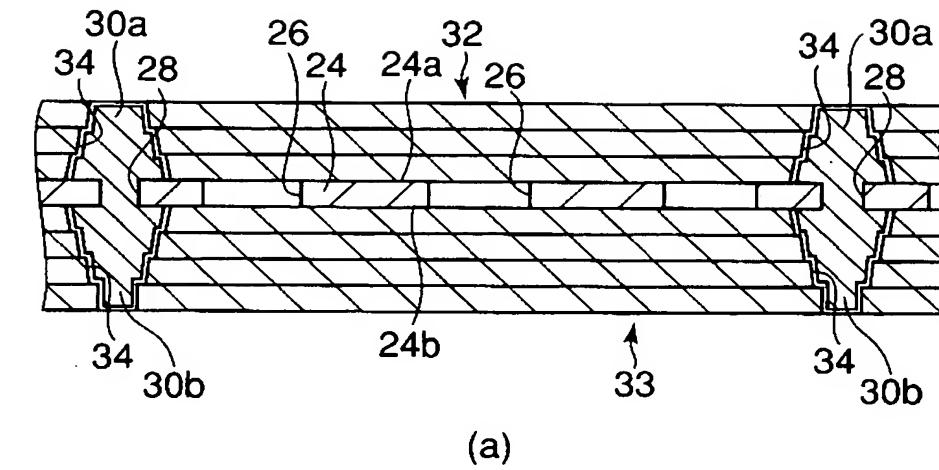
【図 7】



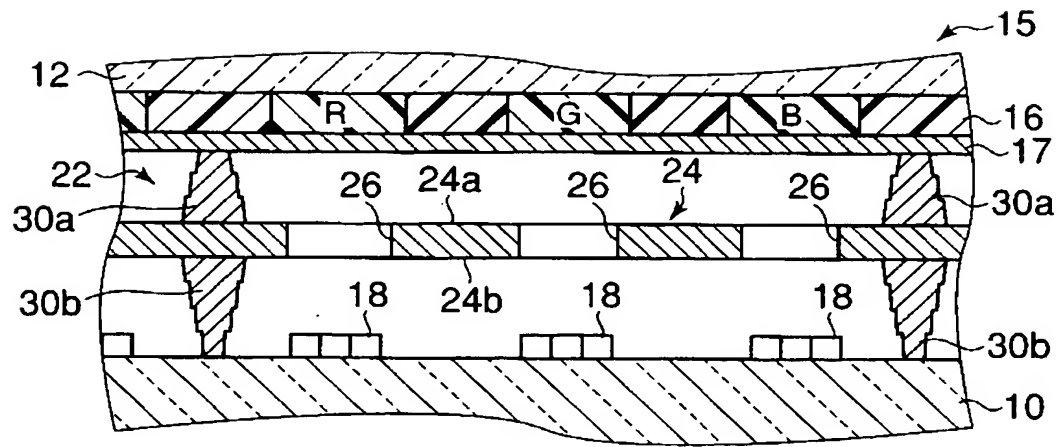
【図 8】



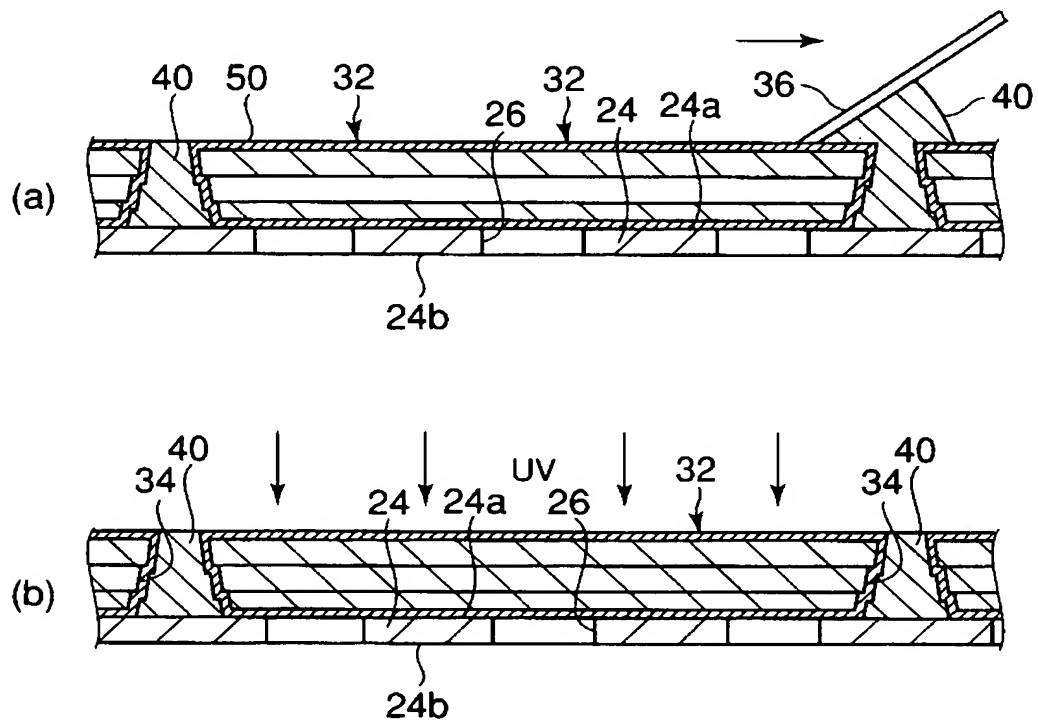
【図 9】



【図 10】

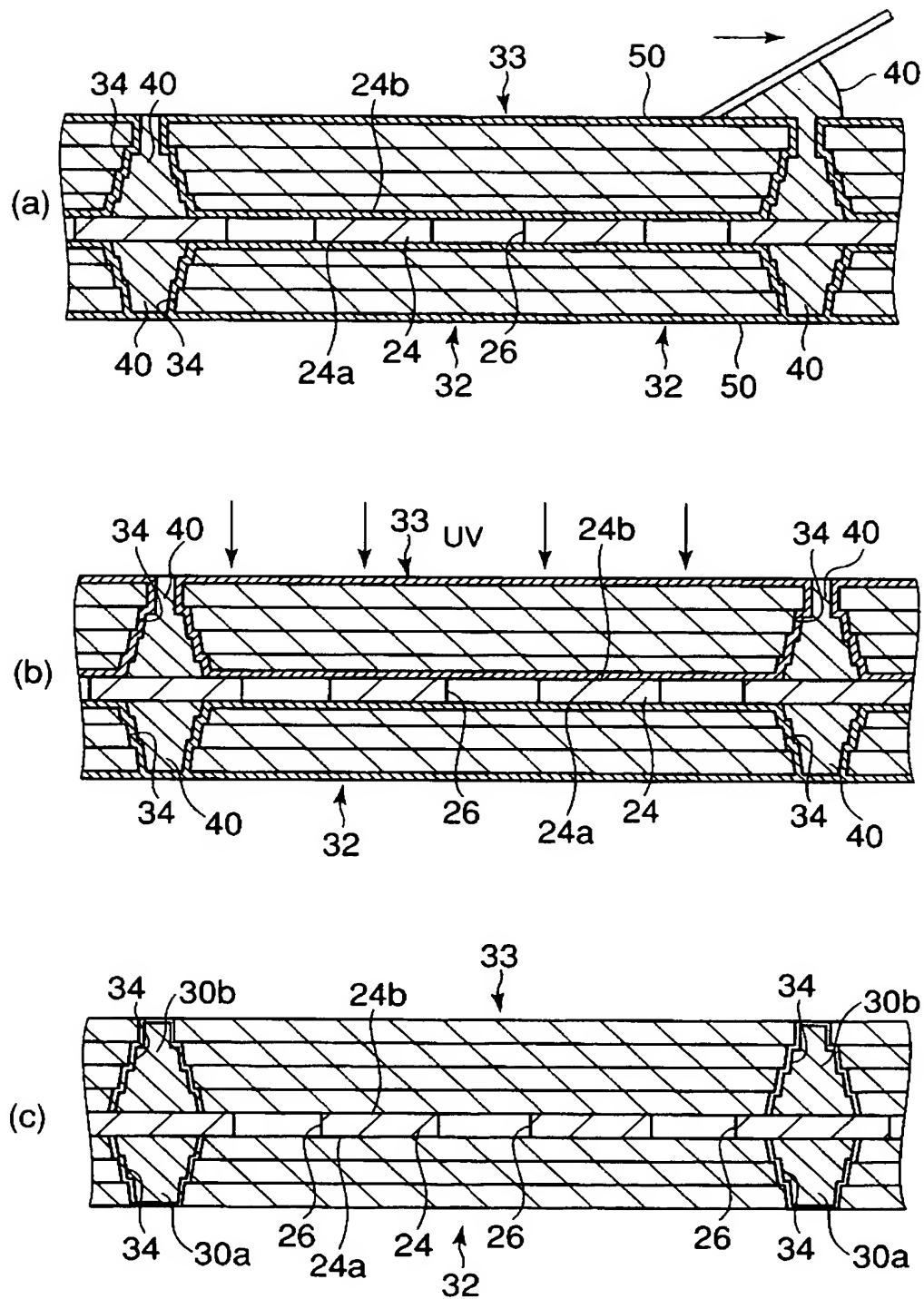


【図 11】





【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 平面表示装置のスペーサアセンブリを容易に製造可能なスペーサアセンブリの製造方法を提供することにある。

【解決手段】 スペーサアセンブリ 2 2 は、板状のグリッド 2 4 の第 1 および第 2 表面上にそれぞれ一体的に立設された第 1 および第 2 スペーサ 3 0 a、3 0 b を有している。各スペーサは、延出端に向かって先細の形状を有している。第 1 および第 2 スペーサは、有機成分を含有した離型剤を塗布した透孔を有した第 1 および第 2 成型型をグリッドの第 1 および第 2 表面上に密着させて配置した後、成型型の透孔にスペーサ形成材料を充填し、硬化させることにより、グリッド表面上に一体的に形成される。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 1 - 2 1 7 2 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 0 7 8 ]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝